

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-200122

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-200122 ]

出 願 人

Applicant(s):

パイオニア株式会社  
長 康雄

2003年 2月12日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3006756

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0046

【提出日】 平成14年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 13/10  
G11B 9/02  
G11B 9/07  
G11B 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 尾上 篤

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋 2 丁目 4 - 5 - 3 0 4

【氏名】 長 康雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【住所又は居所】 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 501077767

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋 2 丁目 4 - 5 - 3 0 4

【氏名又は名称】 長 康雄

【代理人】

【識別番号】 100104765

【弁理士】

【氏名又は名称】 江上 達夫

【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100107331

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 聡延

【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104687

【包括委任状番号】 0206498

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 誘電体記録再生ヘッド及びトラッキング方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体記録媒体に情報を記録し再生する誘電体記録再生ヘッドであって、

前記誘電体記録媒体にデータを記録し再生する記録再生電極は、前記誘電体記録媒体のトラック幅方向に長い長手形状であること

を特徴とする誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 2】 誘電体記録媒体に情報を記録し再生する誘電体記録再生ヘッドであって、

前記誘電体記録媒体にデータを記録し再生する記録再生電極と、

前記記録再生電極の周囲に、前記誘電体記録媒体に対向した面を有するスライダと

を備えることを特徴とする誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 3】 前記記録再生電極はカンチレバーの形状であること  
を特徴とする請求項 2 に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 4】 前記スライダは導電性部材で形成され、前記記録再生電極が前記誘電体記録媒体に電界を印加する際の、電界のリターン電極とすること  
を特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 5】 前記スライダは絶縁性部材で形成され、且つ、前記スライダの前記誘電体記録媒体に対向した面に導電性膜を有し、  
当該導電性膜は前記記録再生電極が前記誘電体記録媒体に電界を印加する際の  
リターン電極とすること

を特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 6】 前記スライダの、当該スライダに対し前記誘電体記録媒体が相対的に進行してくる端部は、当該誘電体記録媒体から離れる傾斜を有する端部であること

を特徴とする請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 7】 前記記録再生電極の先端部は、前記スライダの前記誘電体

記録媒体に対向する面から突出しない構成であること

を特徴とする請求項 2 から 6 のいずれか一項に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 8】 前記記録再生電極は、前記誘電体記録媒体のトラック幅方向に長い長手形状であること

を特徴とする請求項 2 から請求項 7 のいずれか一項に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 9】 トラッキング信号を検出するトラッキング信号検出電極を設けること

を特徴とする請求項 2 から請求項 8 のいずれか一項に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 10】 前記トラッキング信号検出電極は、前記記録再生電極の前方または後方に、トラック幅方向の 1 / 2 トラックピッチをずらして配置すること

を特徴とする請求項 9 に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 11】 前記トラッキング信号検出電極は、前記記録再生電極の前方、または後方に、トラック幅方向の 1 / 2 トラックピッチをずらして左右に配置すること

を特徴とする請求項 9 に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 12】 前記スライダの内部空隙部は絶縁体により充填されていること

を特徴とする請求項 2 から請求項 11 のいずれか一項に記載の誘電体記録再生ヘッド。

【請求項 13】 誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記録再生ヘッドのトラッキング方法であって、

前記誘電体記録媒体のトラック幅方向に長い長手形状の記録再生電極により再生される隣接トラックの信号成分から得られるトラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行うこと

を特徴とするトラッキング方法。

【請求項 14】 誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記

録再生ヘッドのトラッキング方法であって、

隣接するトラックにまたがって設けられたトラッキング信号検出電極によるトラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行うことを特徴とするトラッキング方法。

【請求項 1 5】 誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記録再生ヘッドのトラッキング方法であって、

左右の隣接するトラックにまたがって設けられた 2 つのトラッキング信号検出電極からの出力を比較することでトラッキングエラー信号を得、当該トラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行うことを特徴とするトラッキング方法。

【請求項 1 6】 誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記録再生ヘッドのトラッキング方法であって、

隣接する 2 つのトラックに設けられた、位相が  $90^\circ$  ずれた +ピットと -ピットの交互の配列により、記録再生探針が OFF トラックした場合に再生される 2 倍の周波数の信号に基づきトラッキング制御を行うことを特徴とするトラッキング方法。

【請求項 1 7】 S N D M により前記誘電体記録媒体の分極状態に対応した振幅信号強度からトラッキングエラー信号を検出し、当該トラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行うこと

を特徴とする請求項 1 3 から請求項 1 6 のいずれか一項に記載のトラッキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、誘電体の分極方向をデータに対応させる誘電体記録媒体に、データを記録し再生する誘電体記録再生ヘッドとトラッキング方法の技術分野に属する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来より高密度大容量でランダムアクセスが可能な記録再生装置として、光ディスク装置やHDD (Hard Disc Drive) 装置が知られている。また、近年、誘電体材料をナノスケールで分析するSNDM (Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy: 走査型非線形誘電率顕微鏡) を利用した記録再生の技術について、本願発明者等によって提案されているところである。

【0003】

光記録はレーザを光源とした光ピックアップを用い、ディスク表面のピット(凹凸)や相変化媒体の結晶相を形成してデータを記録し、アモルファス相の反射率の違い、或いは光磁気効果を利用してデータの再生を行う。しかしながらピックアップは比較的慣性が大きく高速読み出しに不適であることや、レンズなどの集光光学系を用いた場合の記録ピットの大きさは光の回折限界で規定され、 $50 \text{ Gbit/inch}^2$  が限界とされる。

【0004】

また、HDDに代表される磁気記録の長手記録では近年、GMR (Giant Magnetic Resistance) によるMRヘッドが実用化されており、更に垂直磁気記録を用いることで光ディスク以上の記録密度が期待されているが、磁気記録情報の熱揺らぎや符号反転部分でのブロッホ壁の存在、更にこれらを考慮したパターンドメディアを用いても記録密度は $1 \text{ Tbit/inch}^2$  が限界とされている。

【0005】

SNDMは強誘電体材料の非線形誘電率を測定することで強誘電体ドメインの正負を判別できる。更にAFM (Atomic Force Microscopy) 等に用いられる先端に微小な探針を設けた導電性のカンチレバー(プローブ)を用いることで、サブナノメートルもの分解能を有することがわかっている。

【0006】

このSNDMで誘電体材料をナノメートルスケールで分析する場合の位置決めはAFM装置と同様のピエゾステージ制御で行っていた。一方でSNDMの分解

能が高いことを利用して強誘電体を媒体とした超高密度の記録再生システムの実現の可能性があるが、この場合は光ディスク装置や磁気ディスク装置のようなトラッキング等の制御信号の生成と検出が必要となる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような S N D M では、特段に記録再生装置としての観点から開発がなされたものではなく、光ディスク装置や磁気ディスク装置のようなトラッキング等の制御信号の生成と検出方法、装置構成について、未だ好適なものが示されていないのが現状である。

【 0 0 0 8 】

従って本発明は、記録或いは再生時に、正確なトラッキングを可能ならしめる誘電体記録再生ヘッドとトラッキング方法とを提供することを課題とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1誘電体記録再生ヘッドは上記課題を解決するために、誘電体記録媒体に情報を記録し再生する誘電体記録再生ヘッドであって、前記誘電体記録媒体にデータを記録し再生する記録再生電極は、前記誘電体記録媒体のトラック幅方向に長い長手形状である。

【 0 0 1 0 】

本発明の第1誘電体記録再生ヘッドによれば、データを記録し再生する記録再生電極、即ち探針の先端部は、誘電体記録媒体のトラック幅方向に長く、記録再生するトラックと隣接するトラックの一部を覆うことが可能となる。或いは、記録再生するトラックに隣接するトラックがスペースであれば、トラッキングに対して余裕を大きくとれる。

【 0 0 1 1 】

尚、記録再生電極の形状として、針状のものや、カンチレバー状等のものが具体的な構造として知られる。これらの形状を有する電極を総称して本願では適宜「探針」と記す。

【 0 0 1 2 】



本発明の第2誘電体記録再生ヘッドは上記課題を解決するために、誘電体記録媒体に情報を記録し再生する誘電体記録再生ヘッドであって、前記誘電体記録媒体にデータを記録し再生する記録再生電極と、前記記録再生電極の周囲に、前記誘電体記録媒体に対向した面を有するスライダとを備える。

【0013】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドによれば、探針の周囲にスライダを設ける。記録再生電極を保護すると共に探針と誘電体記録媒体との距離を一定に保つ。

【0014】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドの一態様では、前記記録再生電極はカンチレバーの形状である。

【0015】

この態様によれば、探針はカンチレバー型であり、探針として柔軟性に優れる。

【0016】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記スライダは導電性部材で形成され、前記記録再生電極が前記誘電体記録媒体に電界を印加する際の、電界のリターン電極となる。

【0017】

この態様によれば、スライダを、探針が誘電体記録媒体に記録されているデータを再生する際に印加する高周波電界の戻るリターン電極として用いることができる。

【0018】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記スライダは絶縁性部材で形成され、且つ、前記スライダの前記誘電体記録媒体に対向した面に導電性膜を有し、当該導電性膜は前記記録再生電極が前記誘電体記録媒体に電界を印加する際のリターン電極となる。

【0019】

この態様によれば、絶縁性部材で形成されたスライダの、誘電体記録媒体に対向した面にリターン電極用の導電性膜を設ける。

【 0 0 2 0 】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記スライダの、当該スライダに対し前記誘電体記録媒体が相対的に進行してくる端部は、当該誘電体記録媒体から離れる傾斜を有する端部である。

【 0 0 2 1 】

この態様によれば、スライダの誘電体記録媒体が進行してくる端面、即ち誘電体記録媒体のトラックが相対的に移動してくるときのスライダの前端部を傾斜面とする。これにより誘電体記録媒体の移動によって生じる空気流が、整った流れになり、スライダの姿勢が安定する。

【 0 0 2 2 】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記記録再生電極の先端部は、前記スライダの前記誘電体記録媒体に対向する面から突出しない構成である。

【 0 0 2 3 】

この態様によれば、探針は、スライダの誘電体記録媒体に対向する面より突出することがないように設定される。これにより探針が誘電体記録媒体に衝突して探針が破壊することや誘電体記録媒体に損傷を与えることを防止する。

【 0 0 2 4 】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記記録再生電極は、前記誘電体記録媒体のトラック幅方向に長い長手形状である。

【 0 0 2 5 】

この態様によれば、データを記録し再生する記録再生電極、即ち探針の先端部は、誘電体記録媒体のトラック幅方向に長く、記録再生するトラックと隣接するトラックの一部を覆う。記録再生するトラックに隣接するトラックがスペースであれば、トラッキングに対して余裕が大きくなる。

【 0 0 2 6 】

本発明の第2誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、トラッキング信号を検出するトラッキング信号検出電極を設ける。

【 0 0 2 7 】

この態様によれば、専用のトラッキングエラーの検出のための電極を設ける。  
この電極によりトラッキングエラーが精度良く検出される。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 2 誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記トラッキング信号検出電極は、前記記録再生電極の前方または後方に、トラック幅方向の 1 / 2 トラックピッチをずらして配置する。

【 0 0 2 9 】

この態様によれば、専用のトラッキングエラーの検出のための電極は、隣接する 2 つのトラックにまたがって配置されるため、その電極から出力される左右のトラックに記録されている信号の成分からトラッキングエラーが検出される。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 2 誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記トラッキング信号検出電極は、前記記録再生電極の前方、または後方に、トラック幅方向の 1 / 2 トラックピッチをずらして左右に配置する。

【 0 0 3 1 】

この態様によれば、2 つの専用のトラッキングエラーの検出のための電極が、隣接する 2 つのトラックにまたがって左右に配置されるため、その電極から出力される左右のトラックに記録されている信号の成分からトラッキングエラー量とトラッキングエラーの方向が検出される。

【 0 0 3 2 】

本発明の第 2 誘電体記録再生ヘッドの他の態様では、前記スライダの内部空隙部は絶縁体により充填される。

【 0 0 3 3 】

この態様によれば、スライダの内部は絶縁体により充填されているので、記録再生用の探針やトラッキングエラーの検出のための電極が固定される。

【 0 0 3 4 】

本発明の第 1 トラッキング方法は上記課題を解決するために、誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記録再生ヘッドのトラッキング方法であって、前記誘電体記録媒体のトラック幅方向に長い長手形状の記録再生電極により

再生される隣接トラックの信号成分から得られるトラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行う。

## 【 0 0 3 5 】

本発明の第 1 トラッキング方法によれば、探針により再生される信号中の隣接トラックの信号成分からトラッキングエラー信号を分離しトラッキング制御を行う。トラッキングエラーの方向は、例えばウォブリングの技術を用いて検出可能である。

## 【 0 0 3 6 】

本発明の第 2 トラッキング方法は上記課題を解決するために、誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記録再生ヘッドのトラッキング方法であって、隣接するトラックにまたがって設けられたトラッキング信号検出電極によるトラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行う。

## 【 0 0 3 7 】

本発明の第 2 トラッキング方法によれば、現にトレースしているトラックとそれに隣接するトラックの間に設けられた電極からの再生信号から、各々のトラックに記録されている成分に基づき、トラッキングエラー量とエラー方向を求めてトラッキング制御を行う。各トラックの所定エリアにトラッキング用の信号を記録し、この情報を利用する。

## 【 0 0 3 8 】

本発明の第 3 トラッキング方法は上記課題を解決するために、誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記録再生ヘッドのトラッキング方法であって、左右の隣接するトラックにまたがって設けられた 2 つのトラッキング信号検出電極からの出力を比較することでトラッキングエラー信号を得、当該トラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行う。

## 【 0 0 3 9 】

本発明の第 3 トラッキング方法によれば、現にトレースしているトラックとそれに隣接するトラックの間に設けられた左右の電極からのトラッキング信号検出電極からの出力を比較し、その結果からトラッキングエラー量とエラー方向を求めてトラッキング制御を行う。

## 【 0 0 4 0 】

本発明の第4トラッキング方法は上記課題を解決するために、誘電体記録媒体に情報を記録し再生する際の、誘電体記録再生ヘッドのトラッキング方法であって、隣接する2つのトラックに設けられた、位相が $90^\circ$ ずれた+ピットと-ピットの交互の配列により、記録再生探針が現にトレースしているトラックからOFFトラックして隣接トラックとの境界付近をトレースした場合に再生される2倍の周波数の信号に基づきトラッキング制御を行う。

## 【 0 0 4 1 】

本発明の第4トラッキング方法によれば、2つのトラックの所定エリアに、位相が $90^\circ$ ずれた+ピットと-ピットを交互に配列した誘電体記録媒体に対するトラッキングであって、探針がOFFトラックすることにより、その再生信号に含まれる2倍の周波数の信号に基づきトラッキング制御を行う。エラーの方向は、例えばウォブリングの技術を用いて検出可能である。

## 【 0 0 4 2 】

本発明の第1から第4のいずれかのトラッキング方法の一態様では、SNDMにより前記誘電体記録媒体の分極状態に対応した振幅信号強度からトラッキングエラー信号を検出し、当該トラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御を行う。

## 【 0 0 4 3 】

この態様によれば、信号再生とトラッキングエラー信号の検出にSNDM (Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy: 走査型非線形誘電率顕微鏡) の技術を適用する。検出されたトラッキングエラー信号に基づきトラッキング制御が行われる。SNDM再生技術に関しては本願発明者の長康雄により、応用物理第67巻、第3号、p327 (1998) に詳しく紹介されている。或いは本願出願人らにより出願された特許願2001-274346号、特許願2001-274347号等にも、詳述されている。即ち、誘電体上を探針が走査し、誘電体の分極状態を検出するものであって、その分極方向に対応した容量が検出され、記録されたデータが再生される。また、探針から誘電体、或いは誘電体に形成した下部電極から探針に電界を印加し分

極を所定の方向とすることでデータの記録が行われる。

【 0 0 4 4 】

本発明のこのような作用、及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【 0 0 4 5 】

【発明の実施の形態】

（誘電体記録再生ヘッドの実施形態）

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドの実施形態について図 1 ～図 6 を参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

（第一実施例）

図 1 は第一実施例を示す図であり、同図（a）は平面図であって、同図（b）は同図（a）の A 1 - A 1 における断面図である。図 1 に示すように誘電体記録再生ヘッド 4 0 a の構成は、誘電体記録媒体 1 にデータを記録し再生する探針 1 1 と、探針 1 1 を囲むように導電体からなるスライダ 1 2 が設けられる。また、探針 1 1 とスライダ 1 2 の間隙には、例えば樹脂材等の絶縁性部材による探針支持部 1 4 を設けても良い。

【 0 0 4 7 】

探針 1 1 はトラック 5 の幅方向に長い長手形状を有し、トラック 5 と共に隣接するスペースの一部を覆う。従って、トラッキングエラーが微小である場合は、探針 1 1 はトラック 5 から外れることはなく、S/N 比の良い信号を再生することが可能となる。また、トラック 5 が隣接して設けられている場合は、隣接したトラックの信号成分がトラッキングエラー信号として感度良く検出される。トラッキングエラーの方向は、例えばウォブリングの技術を用いて行うことが可能である。

【 0 0 4 8 】

また、スライダ 1 2 は接地することにより、探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

【 0 0 4 9 】

更に、探針 1 1 は、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面より突出することがないように設定される。これにより探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に接触して探針 1 1 が破壊することや誘電体記録媒体 1 に損傷を与えることを防止することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

(第二実施例)

図 2 は第二実施例を示す図であって、同図 (a) は平面図であり、同図 (b) は同図 (a) の A 2 - A 2 における断面図である。図 2 に示すように誘電体記録再生ヘッド 4 0 b の構成は、誘電体記録媒体 1 にデータを記録し再生する探針 1 1 と、探針 1 1 を囲むように絶縁体からなるスライダ 1 2 が設けられる。また、探針 1 1 とスライダ 1 2 の間隙には、例えば樹脂材等の絶縁性部材による探針支持部 1 4 を設けても良い。更に、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面に導電体膜 1 2 a が設けられる。尚、スライダ 1 2 と探針支持部 1 4 は一体として形成されたものであっても良い。

【 0 0 5 1 】

探針 1 1 はトラック 5 の幅方向に長い長手形状を有し、トラック 5 と共に隣接するスペースの一部を覆う。従って、トラッキングエラーが微小である場合は、探針 1 1 はトラック 5 から外れることはなく、S/N 比の良い信号を再生することが可能となる。また、トラック 5 が隣接して設けられている場合は、隣接したトラックの信号成分がトラッキングエラー信号として感度良く検出される。トラッキングエラーの方向は、例えばウォブリングの技術を用いて行うことが可能である。

【 0 0 5 2 】

また、導電体膜 1 2 a を接地することで、探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

【 0 0 5 3 】

更に、探針 1 1 は、導電体膜 1 2 a の誘電体記録媒体 1 に対向する面より突出することがないように設定される。これにより探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に接触して探針 1 1 が破壊することや誘電体記録媒体 1 に損傷を与えることを防止す

ることが可能となる。

#### 【 0 0 5 4 】

##### (第三実施例)

図 3 は第三実施例を示す図であり、同図 (a) は平面図であって、同図 (b) は同図 (a) の A 3 - A 3 における断面図である。図 3 に示すように誘電体記録再生ヘッド 4 0 c の構成は、誘電体記録媒体 1 にデータを記録し再生する探針 1 1 と、探針 1 1 を囲むようにスライダ 1 2 が設けられる。また、探針 1 1 とスライダ 1 2 の間隙には例えば樹脂材等の絶縁性部材による探針支持部 1 4 を設けても良い。

#### 【 0 0 5 5 】

スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 が進行してくる端面 4 1、即ち誘電体記録媒体 1 のトラック 5 が矢印 R で示す方向から相対的に移動してくるときのスライダ 1 2 の前端部は、傾斜面とする。これにより誘電体記録媒体 1 の移動によって生じる空気流が整った流れになり、スライダ 1 2 の姿勢が安定する。

#### 【 0 0 5 6 】

スライダ 1 2 を導電体で形成し、接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

また、スライダ 1 2 と探針支持部 1 4 を絶縁性部材で一体として形成し、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対抗する面に導電体膜を設け、この導電体膜を接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

#### 【 0 0 5 7 】

探針 1 1 はトラック 5 の幅方向に長い長手形状を有し、トラック 5 と共に隣接するスペースの一部を覆う。従って、トラッキングエラーが微小である場合は、探針 1 1 はトラック 5 から外れることはなく、S/N 比の良い信号を再生することが可能となる。また、トラック 5 が隣接して設けられている場合は、隣接したトラックの信号成分がトラッキングエラー信号として感度良く検出される。トラッキングエラーの方向は、例えばウォブリングの技術を用いて行うことが可能で



ある。

【 0 0 5 8 】

更に、探針 1 1 は、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面より突出することがないように設定される。これにより探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に接触して探針 1 1 が破壊することや誘電体記録媒体 1 に損傷を与えることを防止することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

(第四実施例)

図 4 は第四実施例を示す図であり、同図 (a) は平面図であって、同図 (b) は同図 (a) の A 4 - A 4 における断面図である。図 4 に示すように誘電体記録再生ヘッド 4 0 d の構成は、誘電体記録媒体 1 にデータを記録し再生する探針 1 1 と、隣接するトラック 5 a、5 b にかけて配置されたトラッキングエラー検出電極 4 2 と、探針 1 1 とトラッキングエラー検出電極 4 2 とを囲むようにスライダ 1 2 が設けられる。また、探針 1 1 及びトラッキングエラー検出電極 4 2 とスライダ 1 2 の間隙には例えば樹脂材等の絶縁性部材による探針支持部 1 4 を設けても良い。

【 0 0 6 0 】

スライダ 1 2 を導電体で形成し、接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

また、スライダ 1 2 と探針支持部 1 4 を絶縁性部材で一体として形成し、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面に導電体膜を設け、この導電体膜を接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

【 0 0 6 1 】

トラッキングエラー検出電極 4 2 は、隣接するトラック 5 a、5 b にかけて配置され、トラック 5 a 及びトラック 5 b の信号成分の大きさから、トラッキングエラー量とエラー方向が検出される。例えば制御情報エリア 7 (図 9 に図示) に所定の規則に従ってピットを形成することで、これらの検出は可能になる。

## 【 0 0 6 2 】

また、探針 1 1 は、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面より突出することがないように設定される。これにより探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に接触して探針 1 1 が破壊することや誘電体記録媒体 1 に損傷を与えることを防止することが可能となる。

## 【 0 0 6 3 】

## (第五実施例)

図 5 は第五実施例を示す図であり、同図 (a) は平面図であって、同図 (b) は同図 (a) の A 5 - A 5 における断面図である。図 5 に示すように誘電体記録再生ヘッド 4 0 e の構成は、誘電体記録媒体 1 にデータを記録し再生する探針 1 1 と、探針 1 1 の前方に隣接するトラック 5 a、5 b にかけて配置されたトラッキングエラー検出電極 4 3 と、探針 1 1 の前方に隣接するトラック 5 a、5 c にかけて配置されたトラッキングエラー検出電極 4 4 と、探針 1 1 とトラッキングエラー検出電極 4 3、4 4 とを囲むようにスライダ 1 2 が設けられる。また、探針 1 1、トラッキングエラー検出電極 4 3、4 4 とスライダ 1 2 の間隙には例えば樹脂材等の絶縁性部材による探針支持部 1 4 を設けても良い。

## 【 0 0 6 4 】

スライダ 1 2 を導電体で形成し、接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

また、スライダ 1 2 と探針支持部 1 4 を絶縁性部材で一体として形成し、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面に導電体膜を設け、この導電体膜を接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

## 【 0 0 6 5 】

トラッキングエラー検出電極 4 3 は、隣接するトラック 5 a、5 b にかけて配置され、トラック 5 a 及びトラック 5 b の信号成分の大きさから、トラッキングエラー信号が検出される。また、トラッキングエラー検出電極 4 4 は、隣接するトラック 5 a、5 c にかけて配置され、トラック 5 a 及びトラック 5 c の信号成

分の大きさから、トラッキングエラー信号が検出される。トラック 5 a の内周側と外周側に対応してトラッキングエラー検出電極 4 3 とトラッキングエラー検出電極 4 4 が設けられているので、夫々の出力を比較することで、トラッキングエラー量と、エラー方向が検出される。

## 【 0 0 6 6 】

また、探針 1 1 は、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面より突出することがないように設定される。これにより探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に接触して探針 1 1 が破壊することや誘電体記録媒体 1 に損傷を与えることを防止することが可能となる。

## 【 0 0 6 7 】

## (第六実施例)

図 6 は第六実施例を示す図であり、同図 (a) は平面図であって、同図 (b) は同図 (a) の A 6 - A 6 における断面図である。図 6 に示すように誘電体記録再生ヘッド 4 0 f の構成は、誘電体記録媒体 1 にデータを記録し再生する探針 1 1 と、隣接するトラック 5 a、5 b にかけて配置されたトラッキングエラー検出電極 4 5 と、隣接するトラック 5 a、5 c にかけて配置されたトラッキングエラー検出電極 4 6 と、探針 1 1 とトラッキングエラー検出電極 4 5、4 6 とを囲むようにスライダ 1 2 が設けられる。また、探針 1 1、トラッキングエラー検出電極 4 5、4 6 とスライダ 1 2 の間隙には例えば樹脂材等の絶縁性部材による探針支持部 1 4 を設けても良い。

## 【 0 0 6 8 】

スライダ 1 2 を導電体で形成し、接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

また、スライダ 1 2 と探針支持部 1 4 を絶縁性部材で一体として形成し、スライダ 1 2 の誘電体記録媒体 1 に対向する面に導電体膜を設け、この導電体膜を接地させることで探針 1 1 が誘電体記録媒体 1 に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極として用いることができる。

## 【 0 0 6 9 】

トラッキングエラー検出電極45は、探針11の前方に隣接するトラック5a、5bにかけて配置され、トラック5a及びトラック5bの信号成分の大きさから、トラッキングエラー信号が検出される。また、トラッキングエラー検出電極46は、探針11の後方に隣接するトラック5a、5cにかけて配置され、トラック5a及びトラック5cの信号成分の大きさから、トラッキングエラー信号が検出される。トラック5aの内周側と外周側に対応してトラッキングエラー検出電極43とトラッキングエラー検出電極44が設けられているので、夫々の出力を比較することで、トラッキングエラー量と、エラー方向が検出される。

#### 【0070】

また、トラッキングエラー検出電極45、46は探針11の前後に夫々設けられているため、トラックピッチと電極間ピッチがずれていたとしても探針11を中心としてスライダ12を回転して調節することで、ピッチを一致させることが可能となる。

#### 【0071】

また、探針11は、スライダ12の誘電体記録媒体1に対向する面より突出することがないように設定される。これにより探針11が誘電体記録媒体1に接触して探針11が破壊することや誘電体記録媒体1に損傷を与えることを防止することが可能となる。

#### 【0072】

以上の各実施例におけるスライダ12において、誘電体記録媒体1と対向する面に適当な溝あるいは凹みを形成しても構わない。例えば、このような溝によってスライダ12と誘電体記録媒体1の間隔をより適切に制御することが可能となる。

#### 【0073】

(誘電体記録媒体の一例)

本発明の誘電体記録再生ヘッドにより記録再生が行われる誘電体記録媒体の一例について説明する。図7(a)に示すように誘電体記録媒体1はディスク形態の誘電体記録媒体であって、センターホール4と、センターホール4と同心円状に内側から内周エリア101、記録エリア102、外周エリア103を備えてい

る。センターホール4はスピンドルモータに装着する場合等に用いられる。

【0074】

内周エリア101、記録エリア102、外周エリア103は一樣な誘電体材料で形成されていて、その分極方向は記録エリア102が上方向、即ち+面であるとする内周エリア101及び外周エリア103は下方向、即ち-面に予め分極されている。

【0075】

記録エリア102はデータを記録する領域であって、トラックやトラック間のスペースを有し、また、トラックやスペースには記録再生にかかわる制御情報を記録するエリアが設けられている。また、内周エリア101及び外周エリア103は誘電体記録媒体1の内周位置及び外周位置を認識するために用いられると共に、記録するデータに関する情報、例えばタイトルやそのアドレス、記録時間、記録容量等を記録する領域としても使用可能である。

【0076】

また、図7(b)に示すように誘電体記録媒体1は、基板15の上に電極16が、また、電極16の上に誘電体材料17が積層されて形成されている。内周エリア101、記録エリア102、外周エリア103は夫々、矢印で示す方向に分極されている。

【0077】

基板15は例えばSiであり、その強固さと化学的安定性、加工性等において好適な材料である。電極16は記録再生ヘッドの探針との間で電界を発生させるためのもので、誘電体材料17に抗電界以上の電界を印加することで分極方向を決定する。データに対応して分極方向を定めることにより記録が行われる。尚、探針とは記録再生ヘッドに設けられた、誘電体材料17に電界を印加する電極であって、例えば針状のものやカンチレバー状等のものが具体的な形状として知られる。ここでの探針とは誘電体記録媒体への記録再生を行うための電極として機能するものであり、形状が針状やカンチレバー状以外の形状、例えば薄膜電極などでも構わないことは当然である。

【0078】

誘電体材料 17 は、例えば強誘電体である  $\text{LiTaO}_3$  を用い、分極の + 面と一面が 180 度のドメインの関係である  $\text{LiTaO}_3$  の Z 面に対して記録が行われる。他の誘電体材料を用いても良いことは当然である。

## 【 0 0 7 9 】

また、本発明の誘電体記録媒体として、記録エリア 102 だけを有するものであってもよい。また、一方、誘電体記録媒体 1 の記録エリア 102 を複数の同心円状の領域に分割し、夫々の領域間に内周エリア 101 と外周エリア 103 と同一の分極方向を有する分離帯を設けたものであっても良い。尚、誘電体記録媒体は上述したディスク形態に限らず、例えば直線状のトラックを備える形態のものであっても良い。

## 【 0 0 8 0 】

上述した誘電体記録媒体 1 に対する記録再生の原理について図 8 を参照して説明する。誘電体記録媒体 20 は基板 15 の上に電極 16 が、また電極 16 の上に誘電体材料 17 が設けられていて、誘電体材料 17 は分極 P の方向によって記録データと対応付けられる。

## 【 0 0 8 1 】

探針 11 と電極 16 の間に誘電体材料 17 の抗電界以上の電界が印加され、印加電界の方向に対応した方向を有して誘電体材料 17 は分極する。その分極方向がデータに対応する。リターン電極 12b は、記録された情報を再生するために探針 11 から誘電体材料 17 に印加した高周波電界が戻る電極であって、探針 11 を取り巻くように設けられている。尚、リターン電極 12b は探針 11 からの電界が抵抗なく戻る形状、配置であれば何れの形態でも良い。

## 【 0 0 8 2 】

次に、上述した誘電体記録媒体 1 の記録エリア 102 に設けられるトラックの例について図 9 を参照して説明する。トラック 5 とスペース 6 とが交互に同心円状に、或いはスパイラル状に設けられていて、夫々のトラックには制御情報エリア 7 とデータエリア 8 とを備える。また、スペース 6 にも制御情報エリア 7 を設けても良い。トラック 5 とスペース 6 は初期状態では、例えば分極方向が上方向である + 面とし、記録情報に対しては、例えばデータ「1」に対して + 方向の分

極を、またデータ「0」に対して一方向の分極を対応させる。従ってデータ「0」に対しては抗電界以上の一方向の電界を印加してデータ「0」を記録し、一方、データ「1」に対してはそのままとしてデータ「1」の記録とする。データ「1」とデータ「0」に対する分極方向は逆であってもよいことは当然である。

## 【0083】

制御情報エリア7にはトラッキングの情報、トラックアクセスの情報、探針と誘電体記録媒体1との相対的な移動速度に関する情報等が記録される。また、同一周回上に複数個の制御情報エリア7を設けてもよい。

## 【0084】

特にトラッキング情報の一例として、図9の制御情報エリア7に示すように、隣接するトラック5とスペース6に、交互に+面と一面のピットを配列した信号列を、位相を90°ずらしては配列する。トラック5のみのフォーマットの誘電体記録媒体では、隣接するトラック5間において同様の配列をする。このような信号配列を有する制御情報エリア7を探針11がトレースすることで、トラックがずれた場合に2倍の記録周波数成分が出力されることになる。この周波数成分の大きさと、トラックずれ方向を検出することでトラッキング制御を行うことができる。詳しくは図11及び図12を参照し、後段で説明する。

## 【0085】

(トラッキング方法に関する実施形態)

次に、トラッキング制御の一例について図10～図12を参照して説明する。

## 【0086】

まず、図10は記録再生ヘッドのトラッキング状態による位相像と振幅像を示す図であって、トラック5を挟んでスペース6が両側に設けられている。スペース6は+方向に分極されていて、トラック5にはデータに対応して+方向に分極されたピット9と一方向に分極されたピット9とが存在している。ここで+、-、+とデータが並んでいる部位の位相像と振幅像について、探針11のONトラック状態をパラメータとして示す。図10において探針11のONトラック状態は上から100%、75%、50%、25%、0%の場合である。また、実線が位相像であり、破線が振幅像である。位相像の出力は極めて急峻であり、トラッ

キング制御には振幅像の出力を用いることが好ましい。ここで位相像とはSNDMによる再生信号の内、位相情報の信号成分である。これは記録情報に対応する分極方向の+と-に対応する。また、振幅像とはSNDMによる再生信号の内、位相成分に加えて強度成分をも含む信号であり、後者の方が再生信号の生データに近いものである。

## 【 0 0 8 7 】

さて、隣接するトラック5、或いはトラック5とスペース6に、+面と一面のピットを交互に設け、その位相を $90^\circ$ ずらして配列した場合についてのトラッキングエラー検出について説明する。図11(a)は隣接するトラック5a、5bの制御情報エリア7にトラッキングエラー検出のためのピットが設けられている状態を示す。+面と一面のピットを交互に設け、その位相は $90^\circ$ ずらして配置する。これらの情報は、例えば誘電体記録媒体1の制御情報エリア7に記録されている。

## 【 0 0 8 8 】

図11(b)は、トラック5aの出力波形であり、図11(c)は、トラック5bの出力波形である。その位相は $90^\circ$ ずれている。ここで探針11がトラックずれを起こしてトラック5aとトラック5bの間をトレースしたとすると、その出力は図11(d)に示すものになる。この信号から、例えば図12に示すダイオードブリッジ回路50によって図11(e)に示す2倍の周波数の出力が得られる。この2倍の周波数の出力に基づいてトラッキング制御を行うことになる。尚、トラッキングエラーの方向は、例えば光ディスク等で用いられているウォブリングによって検出可能である。

## 【 0 0 8 9 】

図12に示すようにダイオードブリッジ回路50は、ダイオードD1~D4がブリッジに接続されていて、所謂、整流回路を形成する。ダイオードD1とダイオードD2の接続点と、ダイオードD3とダイオードD4の接続点間に図11(d)に示す信号が入力され、ダイオードD1とダイオードD3の接続点と、ダイオードD2とダイオードD4の接続点間から図11(e)に示す信号が出力される。



## 【 0 0 9 0 】

以上説明したトラッキング方法の他に、トラッキングエラー検出のための専用の電極を備え、その出力に基づいてトラッキング制御を行う方法や、光ディスクで汎用に用いられているウォブリングの技術を用いることも可能である。

## 【 0 0 9 1 】

(誘電体記録再生ヘッド及びトラッキング方法が適用される誘電体記録再生装置の構成例)

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッド及びトラッキング方法が適用される誘電体記録再生装置の一例について図 1 3 を参照して説明する。尚、直線状にトラックを備える誘電体記録媒体の記録再生装置も、探針と誘電体記録媒体とが直線的に相対的移動をする機構を用いることで同様に構成することが可能となるものである。

## 【 0 0 9 2 】

誘電体記録再生装置 1 0 は、その先端部が誘電体記録媒体 2 0 の誘電体材料に対向して電界を印加する探針 1 1 と、探針 1 1 から印加された電界が戻るリターン電極 1 2 b と、探針 1 1 とリターン電極 1 2 b の間に設けられるインダクタ L と、インダクタ L と探針 1 1 の直下の誘電体材料に形成される、記録情報に対応して分極した部位の容量 (例えば図 8 に示す容量 C s) とで決まる共振周波数で発振する発振器 1 3 と、記録時の入力信号を切り替えるスイッチ 3 0 と、記録すべきデータを変換して記録用信号を発生する記録信号入力部 3 1 と、同期検波時に参照される交流信号発生装置 3 2 と、探針 1 1 の直下の誘電体材料が有する容量で変調される FM 変調信号を復調する FM 復調器 3 3 と、復調された信号からデータを検出する検波器 3 4 と、復調された信号からトラッキングエラー信号を検出するトラッキングエラー検出部 3 5 とを備えて構成される。

## 【 0 0 9 3 】

探針 1 1 は、導電性の部材、或いは絶縁性部材に導電性膜を被覆したものであり、誘電体材料に対向する先端部は所定の半径を有する球状である。この半径は誘電体材料に記録データに対応して形成される分極の半径を決める大きな要素であり、1 0 n m オーダーの極めて小さいものである。この探針 1 1 に電圧を印加

して誘電体材料に所定方向に分極した領域を形成してデータを記録し、一方、分極に対応した容量に基づいて記録されているデータをピックアップする。

## 【0094】

リターン電極12bは、探針11から誘電体材料に印加した電界が戻る電極であって、探針11を取り巻くように設けられている。尚、リターン電極12bは図1に示すスライダ12、或いは図2に示す導電体膜12aが適用される。

## 【0095】

インダクタLは、探針11とリターン電極12bとの間に設けられていて、例えばマイクロストリップラインで形成される。インダクタLと容量Csとで共振回路が構成される。この共振周波数 $f = 1 / 2\pi\sqrt{LCs}$ は例えば1GHz程度になるようにインダクタLのインダクタンスが決定される。ここで、発振周波数fに対して影響を与えるのは容量Csの他にいわゆる浮遊容量C0が影響を与えることは言うまでもない。ただし、本発明においては記録再生ヘッドとしての構成を浮遊容量をも考慮してコンパクトに配置する構成としているために、SNDMによる信号再生時にはC0は事実上定数と見なすことができる。信号再生においてfを変化させるのはCsの容量変化 $\Delta Cs$ であるため、ここでは簡略的に共振周波数をCsとLの関数として表現したが、実際にはCsはC0を含んでおり、ここでのCsはCs + C0の意味合いを有するものである。

## 【0096】

発振器13は、インダクタLと容量Csとで決定される周波数で発振する発振器である。その発振周波数は容量Csの変化に対応して変化するものであり、従って記録されているデータに対応した分極領域によって決定される容量Csの変化に対応してFM変調が行われる。このFM変調を復調することで記録されているデータを読み取ることができる。

## 【0097】

探針11は誘電体材料17に接触、若しくは微小の空間を有して対向していて、探針11の先端部の半径に対応して誘電体材料17には分極領域が構成される。この探針11に電圧が印加された場合、電界は誘電体材料17を経てリターン電極12bに戻る。このとき探針11の先端部の誘電体材料17に分極Pに対応

した容量 $C_s$ がインダクタンス $L$ との共振回路に加わることで、発振周波数が容量 $C_s$ に依存することになり、この容量 $C_s$ に基づいてFM変調された発振信号を復調することで図8に示す検出電圧が出力され、記録されているデータが再生される。一方、データを記録する場合は、データに対応した電圧を電極11に印加することで誘電体材料17の分極方向を決定することで行われる。ここでの電圧は誘電体材料の抗電界以上の電界を生じる電圧であることはいうまでもない。

## 【0098】

尚、探針11を複数本としても良い。複数の探針を用いる場合、電極16を接地し、夫々の探針に対して記録データや、再生時の同期検波用の交流信号を印加する。この信号が発振器13に漏れ込むことを防止するために、発振器13と交流信号発生源との間にローカットフィルタを挿入する必要がある。

## 【0099】

スイッチ30は、記録又は再生時の入力信号を切り替えるためのものであり、再生時は検波するときに参照される交流信号のみを入力されるようにし、記録時はデータに関する信号と交流信号が入力されるように選択される。

## 【0100】

記録信号入力部31は、記録すべきデータを記録フォーマットで変換し、また、付随する制御情報を付加し記録信号を生成する。エラー訂正に関する処理や、データ圧縮等の処理が含まれる。

## 【0101】

交流信号発生装置32は、記録再生時の同期検波用の交流信号を発生する。探針11が複数の場合は、夫々に個別に異なる周波数の交流信号を与える。

## 【0102】

記録時には記録信号入力部31からの記録信号が交流信号発生装置32の交流信号に重畳されて電極16に供給され、探針11と電極16の間の電界によって誘電体材料17の探針11直下の領域の分極が決定され、その分極方向が固定されて記録データとなる。このとき発振器13はインダクタ $L$ と容量 $C_s$ で決定される共振周波数で発振し、容量 $C_s$ によってその周波数が変調される。

## 【0103】

FM復調器33は、容量Csによって変調された発振器13の発振周波数を復調し、探針11がトレースした部位の分極された状態に対応した波形を復元する。

【0104】

検波器34は、FM復調器33で復調された信号から、交流信号発生装置32からの交流信号を参照信号として同期検波を行い、記録されたデータを再生する。また、記録時においては記録しながら記録状態を監視することが可能である。

【0105】

トラッキングエラー検出部35は、FM復調器33で復調された信号から、装置を制御するためのトラッキングエラー信号を検出する。検出したトラッキングエラー信号がトラッキング機構に入力されて制御がなされる。

【0106】

以上説明したように、誘電体記録再生装置10は本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドとトラッキング方法を適用した一例であって、他の種々の構成をとることができることは当然である。

【0107】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う誘電体記録再生ヘッド及びトラッキング方法もまた本発明の技術思想に含まれるものである。

【0108】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明の誘電体記録再生ヘッド及びトラッキング方法によれば、トラッキングエラー信号を精度良く検出することが可能となり、誘電体記録媒体に対するデータの記録、再生においてトラッキング制御が正確に行うことが可能となる。

【0109】

また、強誘電体ドメインに対して高い分解能を有するSNDM技術を用いて記録再生装置を構成することで、正確なトラッキングを行いながら、設定されたト

ラックに高密度で情報を記録し、再生することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドの第一実施例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）は同図（a）に於ける A 1 - A 1 の断面図である。

【図 2】

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドの第二実施例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）は同図（a）に於ける A 2 - A 2 の断面図である。

【図 3】

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドの第三実施例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）は同図（a）に於ける A 3 - A 3 の断面図である。

【図 4】

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドの第四実施例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）は同図（a）に於ける A 4 - A 4 の断面図である。

【図 5】

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドの第五実施例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）は同図（a）に於ける A 5 - A 5 の断面図である。

【図 6】

本発明に係わる誘電体記録再生ヘッドの第六実施例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）は同図（a）に於ける A 6 - A 6 の断面図である。

【図 7】

誘電体記録媒体の例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）は同図（a）に於ける A 7 - A 7 の断面図である。

【図 8】

誘電体に対する情報の記録再生について説明するための図である。

【図 9】

誘電体記録媒体のトラックの構成例について示す図である。

【図 1 0】

誘電体記録媒体の記録再生ヘッドのトラッキング状態による位相像と振幅像を示す図である。

【図 1 1】

トラッキング信号の一例を示す図である。

【図 1 2】

トラッキング信号の検出回路の一例を示す図である。

【図 1 3】

誘電体記録再生装置の記録再生信号処理に係わるブロック構成を示す図である。

【符号の説明】

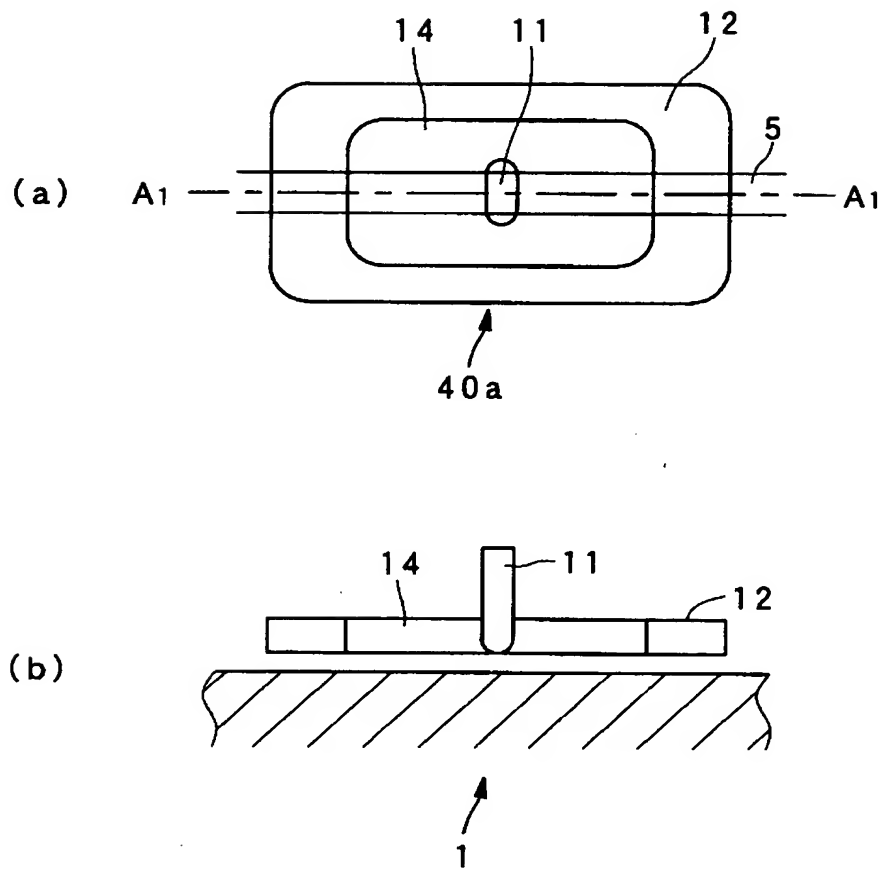
- 1 . . . 誘電体記録媒体
- 2 . . . 記録再生ヘッド
- 1 0 1 . . . 内周エリア
- 1 0 2 . . . 記録エリア
- 1 0 3 . . . 外周エリア
- 4 . . . センターホール
- 5 . . . トラック
- 6 . . . スペース
- 7 . . . 制御情報エリア
- 8 . . . データエリア
- 9 . . . 記録ピット
- 1 0 . . . 記録再生装置
- 1 1 . . . 探針
- 1 2 . . . スライダ

- 1 2 a . . . 導電体膜
- 1 2 b . . . リターン電極
- 1 3 . . . 発振器
- 1 4 . . . 探針支持部
- 1 5 . . . 基板
- 1 6 . . . 電極
- 1 7 . . . 誘電体材料
- 2 0 . . . 誘電体記録媒体
- 3 0 . . . スイッチ
- 3 1 . . . 記録信号入力部
- 3 2 . . . 交流信号発生装置
- 3 3 . . . FM復調器
- 3 4 . . . 検波器
- 3 5 . . . トラッキングエラー検出部
- 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d、4 0 e、4 0 d . . . ヘッド
- 4 1 . . . 傾斜面
- 4 2、4 3、4 4、4 5、4 6 . . . トラッキングエラー検出電極
- 5 0 . . . ダイオードブリッジ回路

【書類名】

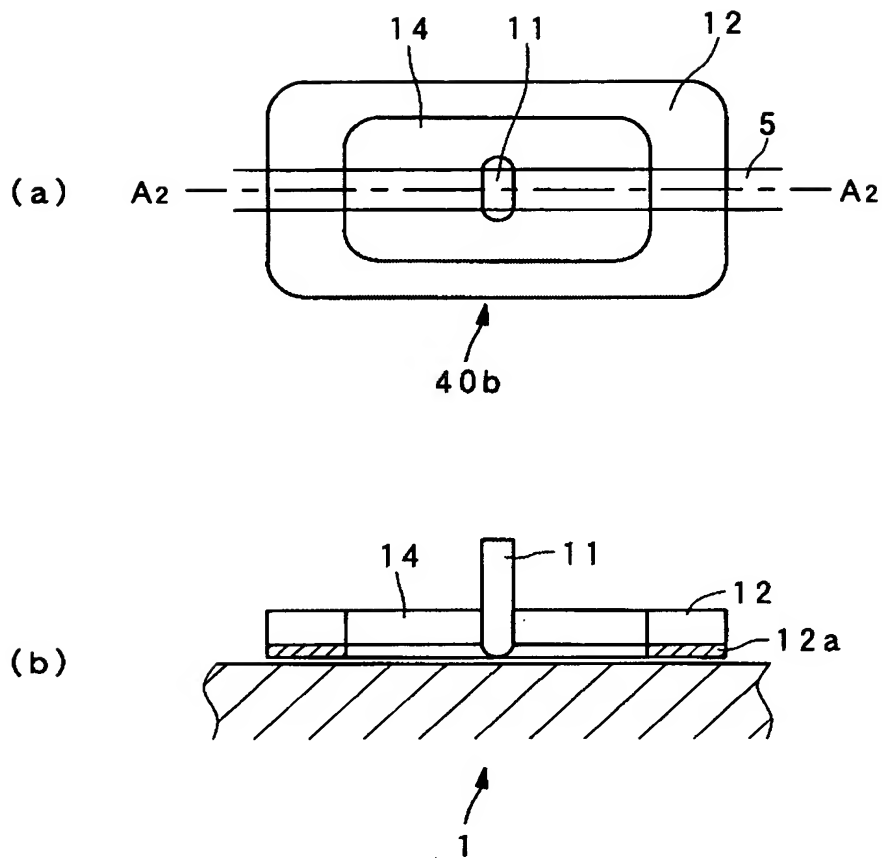
図面

【図 1】

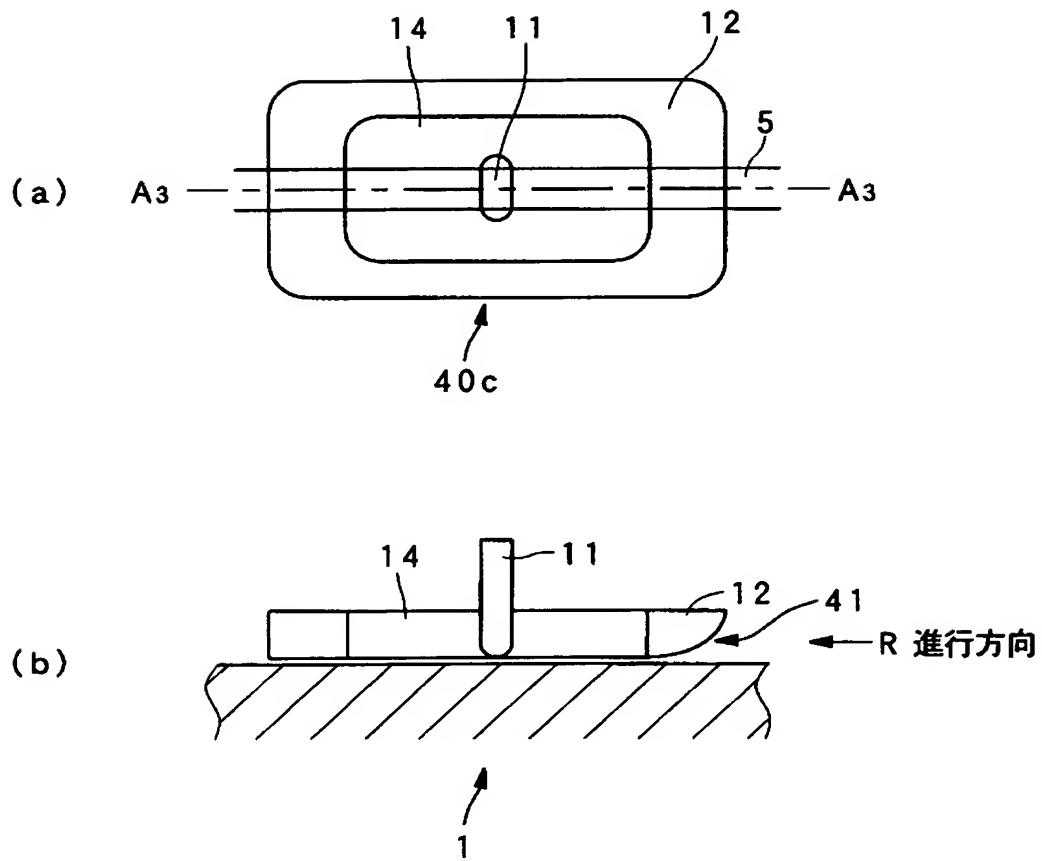




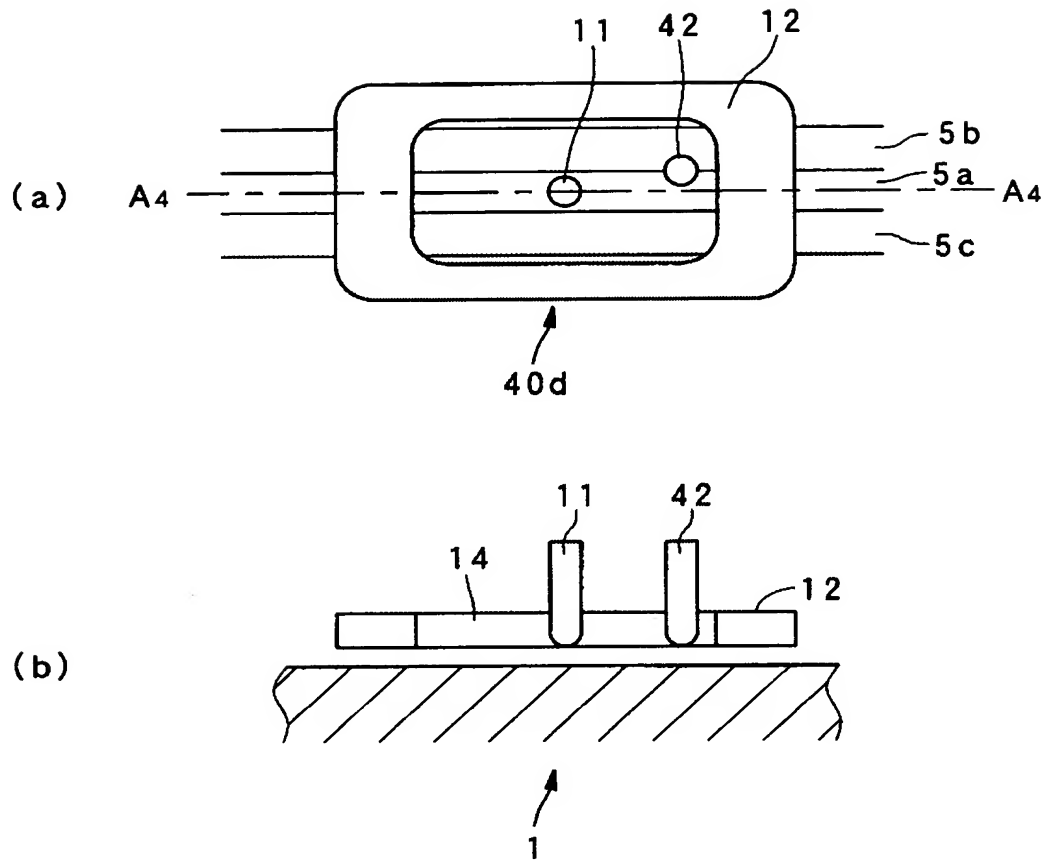
【図 2】



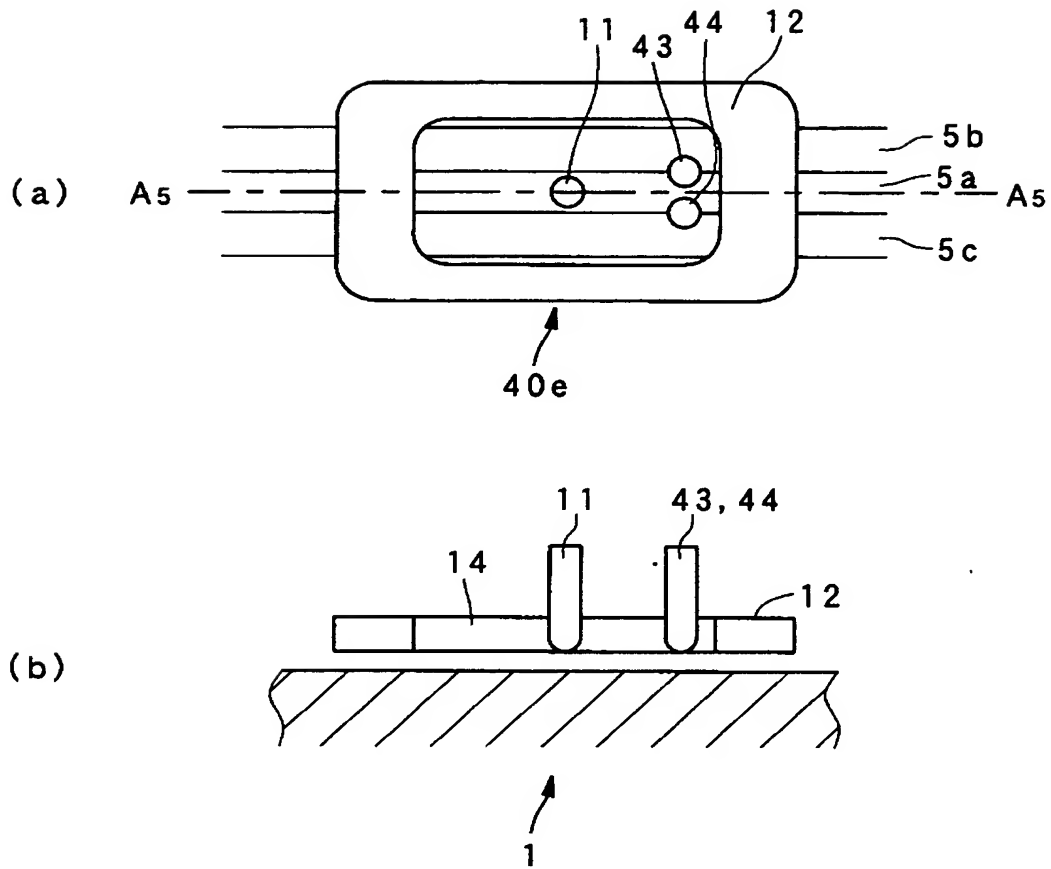
【図 3】



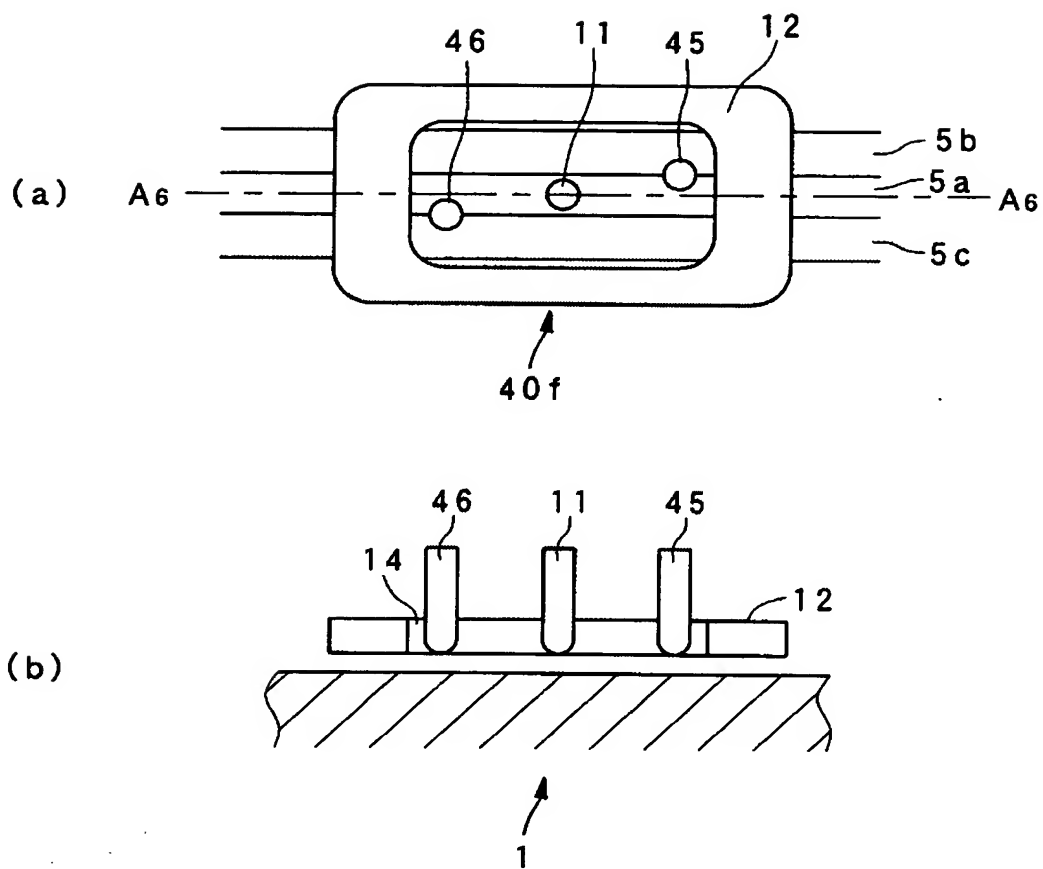
【図 4】



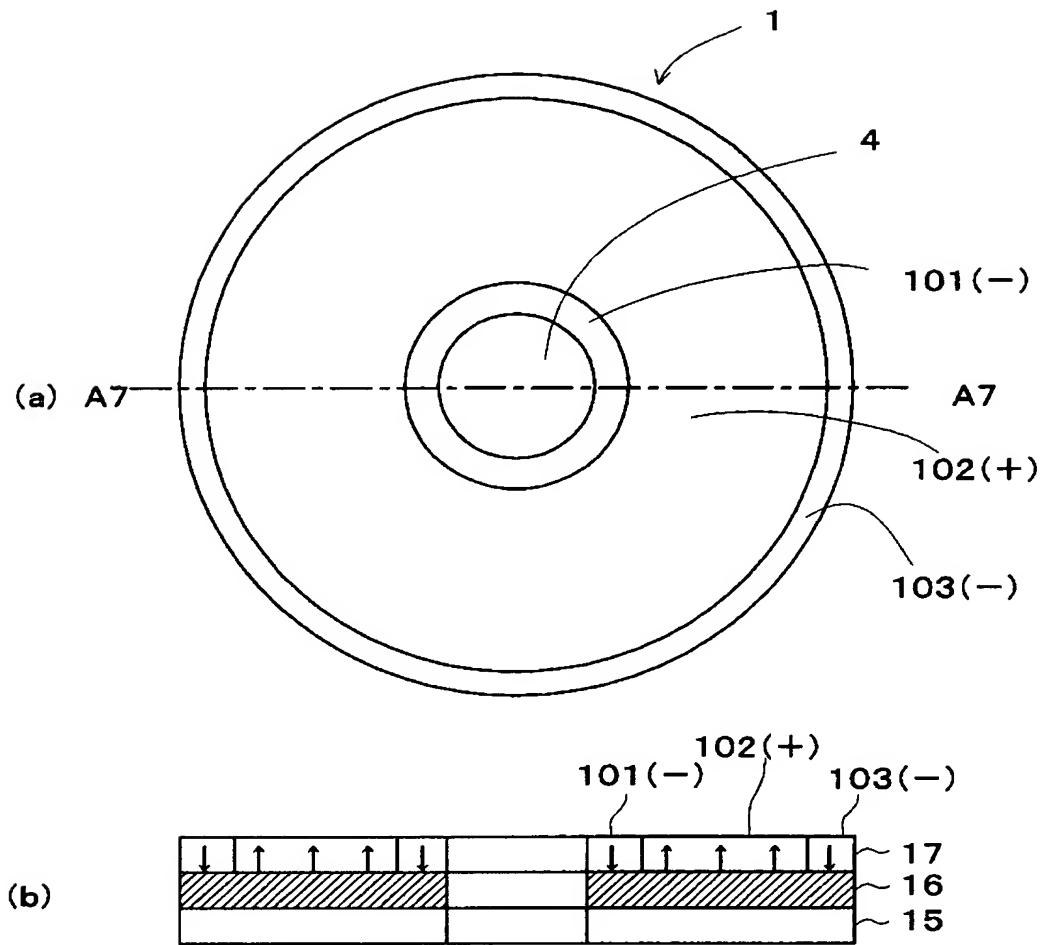
【図 5】



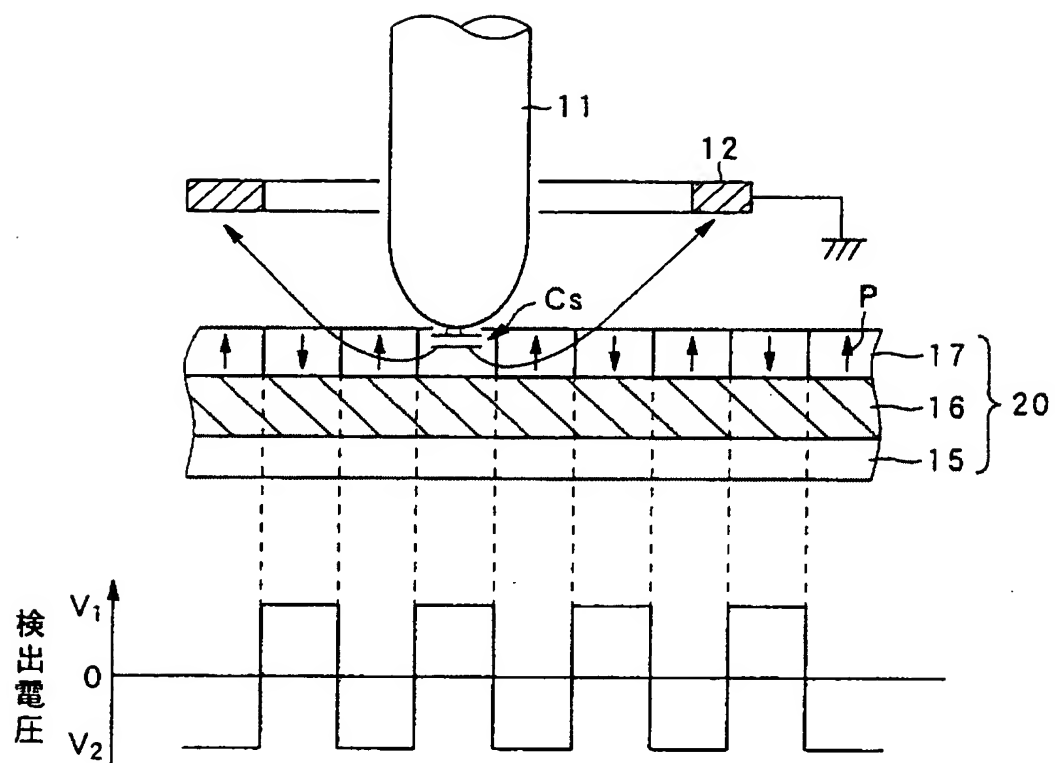
【図 6】



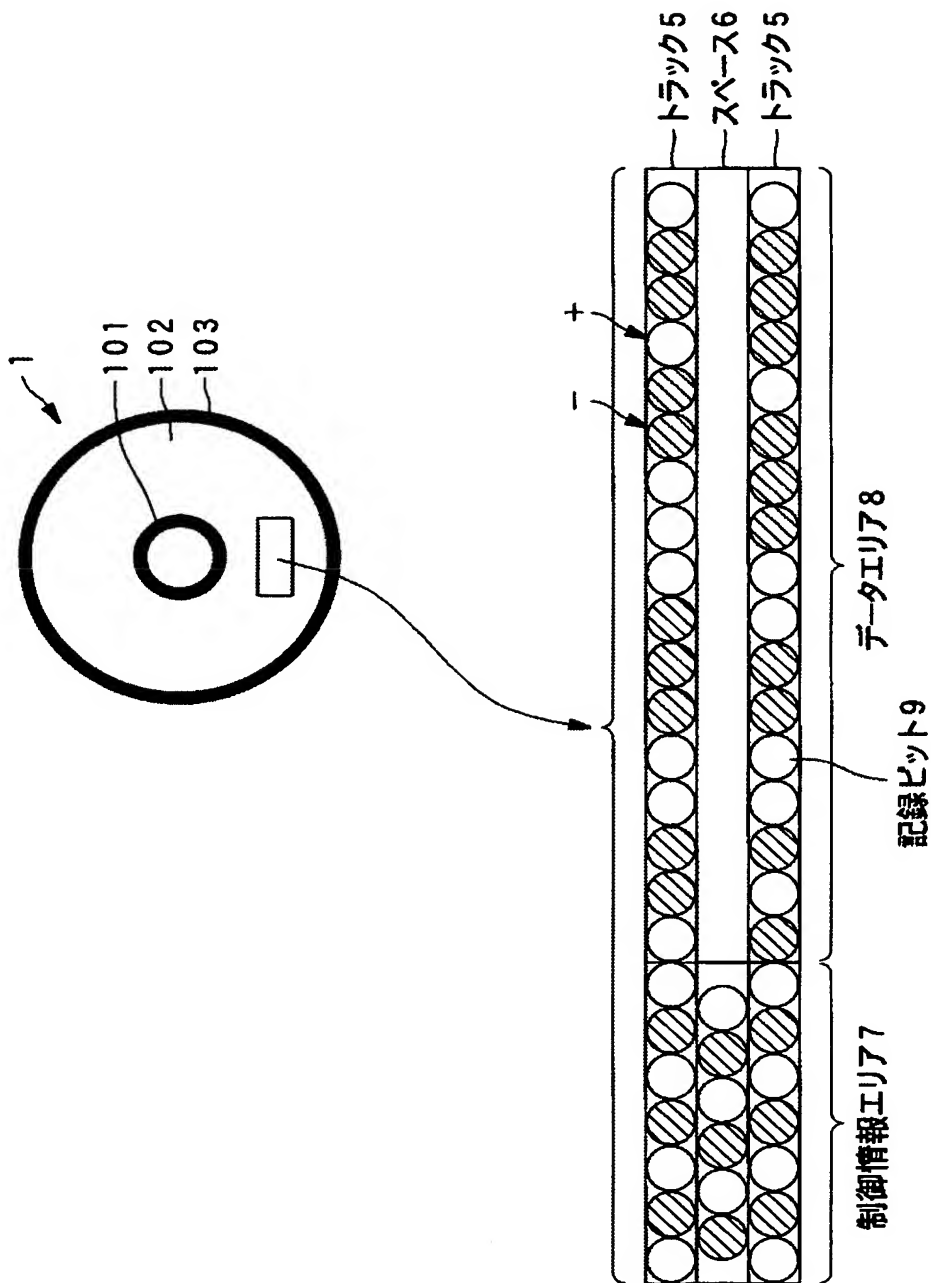
【図 7】



【図 8】

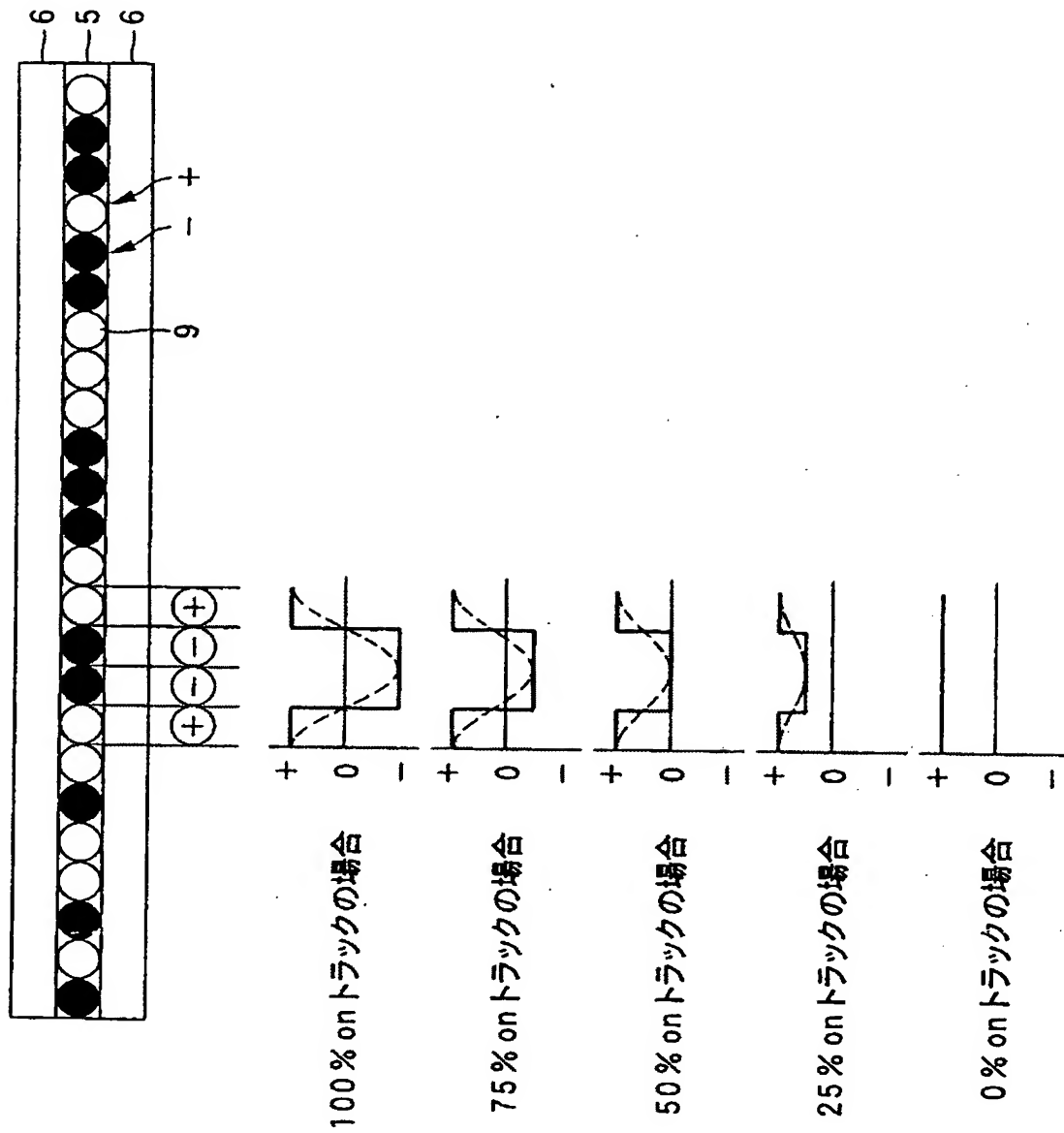


【図 9】

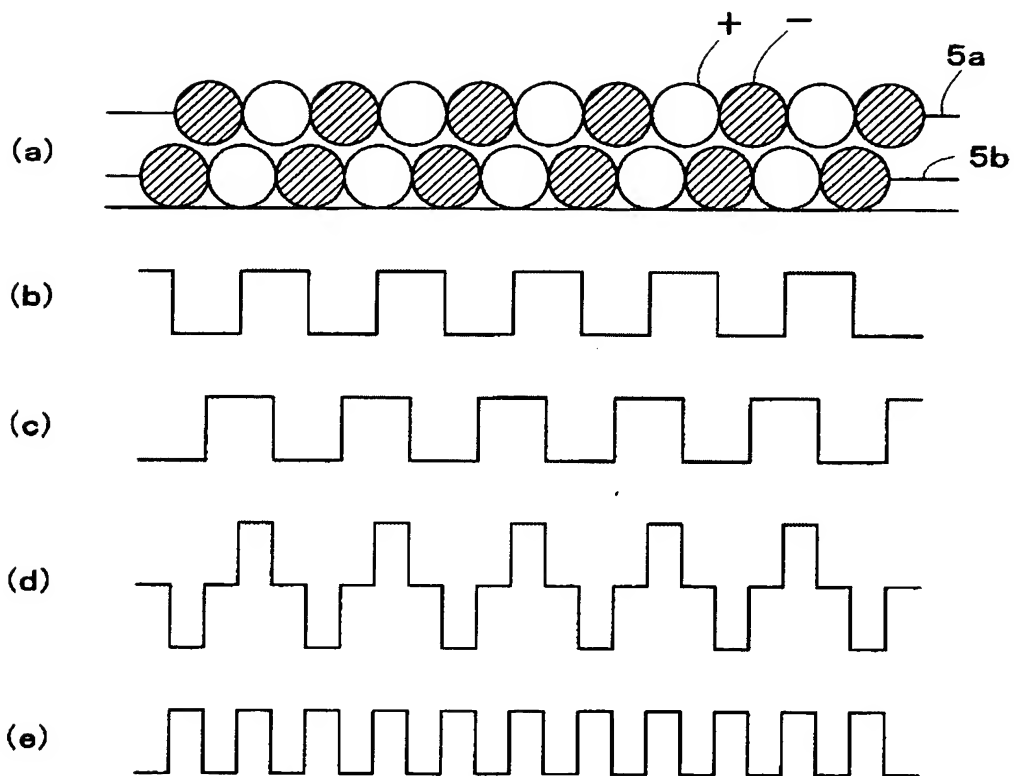




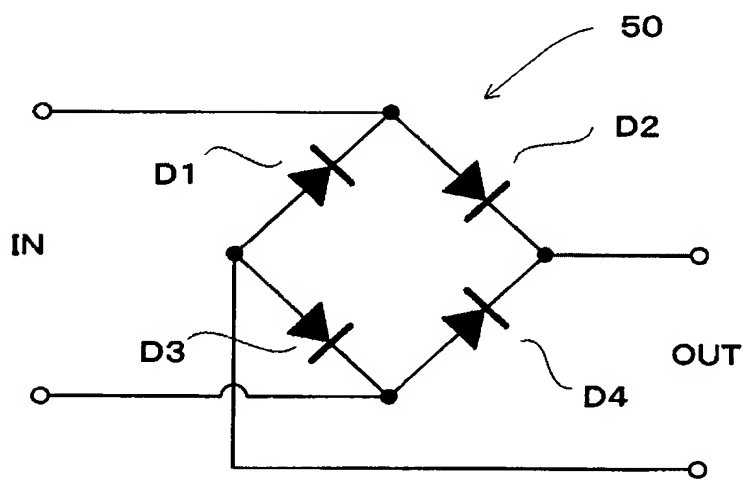
【図10】



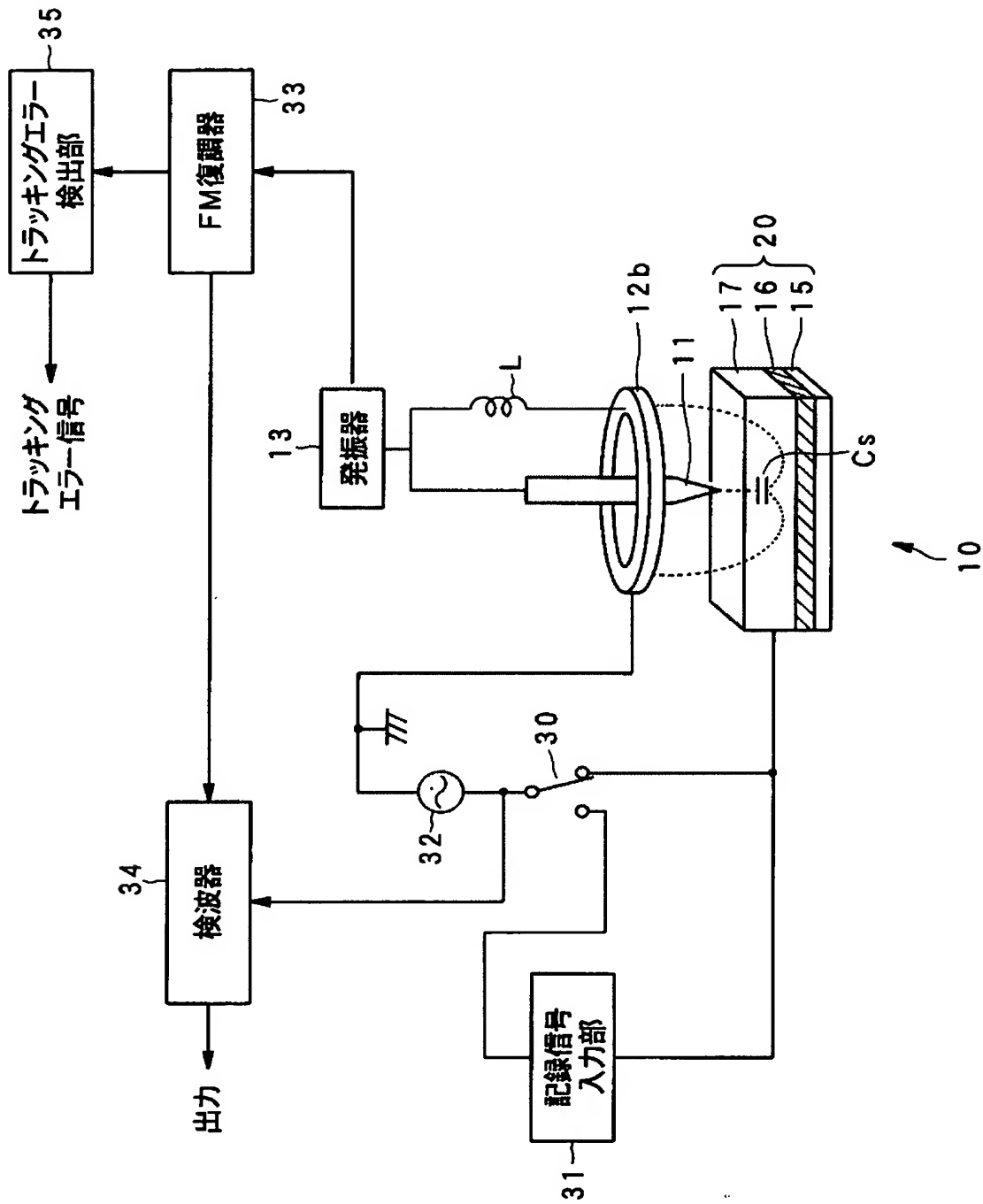
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】     S N D Mを利用した誘電体記録再生装置の誘電体記録再生ヘッド及びトラッキング方法を提供する。

【解決手段】     誘電体記録再生ヘッド4 0 aは、誘電体記録媒体1にデータを記録し再生する探針1 1と、探針1 1を囲むように導電体からなるスライダ1 2が設けられる。探針1 1とスライダ1 2の間隙には、例えば樹脂材等の絶縁性部材による探針支持部1 4を設けても良い。探針1 1はトラック5の幅方向に長い長手形状を有し、トラック5と共に隣接するスペースの一部を覆う。スライダ1 2は接地することにより、探針1 1が誘電体記録媒体1に信号再生のために印加する高周波電界のリターン電極となる。探針1 1は、スライダ1 2の誘電体記録媒体1に対向する面より突出することがないように設定される。

【選択図】        図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501077767]

1. 変更年月日 2001年 2月26日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-4-5-304  
氏 名 長 康雄